

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-066780

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl. G03F 7/039  
C08F 12/22  
C08K 5/00  
C08L 25/18  
G03F 7/095  
G03F 7/20  
H01L 21/027

(21)Application number : 2000-135369

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.05.2000

(72)Inventor : KISHIMURA SHINJI  
KATSUYAMA AKIKO  
SASAKO MASARU

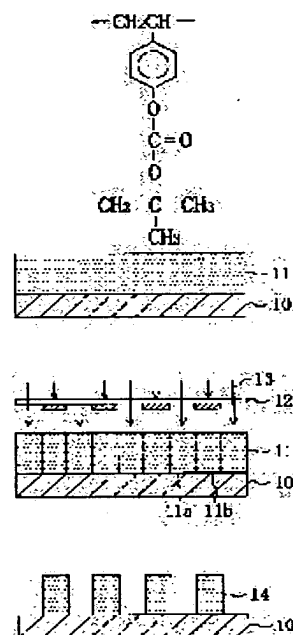
(30)Priority

Priority number : 11174199 Priority date : 21.06.1999 Priority country : JP

## (54) PATTERN-FORMING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a resist pattern having a satisfactory shape using exposure light having 140-160 nm for the wavelength.

SOLUTION: A resist film 11, containing a base resin of the formula having  $\geq 40\%$  transmittance to light having 140-160 nm wavelength in 200 nm thickness, is formed on a semiconductor substrate 10, exposed in terms of a pattern using a F2 excimer laser 13 and developed with an alkaline developing solution to form a objective resist pattern 14 made of an unexposed part 11b of the resist film 11.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-66780

(P2001-66780A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 F 7/039	6 0 1	G 0 3 F 7/039	2 H 0 2 5
C 0 8 F 12/22		C 0 8 F 12/22	2 H 0 9 7
C 0 8 K 5/00		C 0 8 K 5/00	4 J 0 0 2
C 0 8 L 25/18		C 0 8 L 25/18	4 J 1 0 0
G 0 3 F 7/095		G 0 3 F 7/095	5 F 0 4 6

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-135369 (P2000-135369)

(22) 出願日 平成12年5月9日 (2000.5.9)

(31) 優先権主張番号 特願平11-174199

(32) 優先日 平成11年6月21日 (1999.6.21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岸村 眞治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 勝山 亜希子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

最終頁に続く

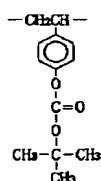
(54) 【発明の名称】 パターン形成方法

(57) 【要約】

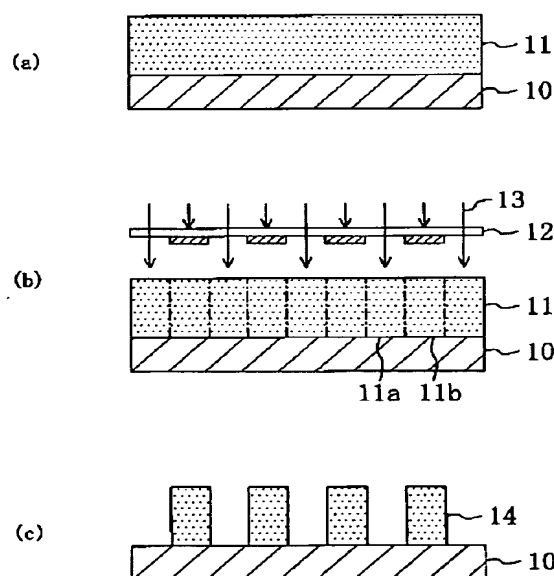
【課題】 140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を用いて良好な形状を持つレジストパターンが得られるようにする。

【解決手段】

【化1】



半導体基板10の上に、【化1】に示すベース樹脂を含むレジスト膜11を形成した後、該レジスト膜11に対してF<sub>2</sub>エキシマレーザ13を用いてパターン露光を行なう。レジスト膜11に対してアルカリ性の現像液を用いて現像処理を行なうと、レジスト膜11の未露光部11bからなるレジストパターン14を形成する。



## 【特許請求の範囲】

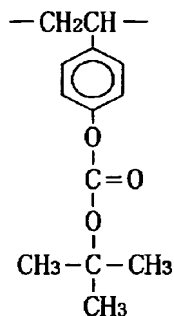
【請求項 1】 膜厚が 200 nm であるときに 140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ光に対する透過率が 40% 以上であるベース樹脂を有するレジスト材料からなるレジスト膜を形成する工程と、

前記レジスト膜に 140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なった後、パターン露光されたレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とするパターン形成方法。

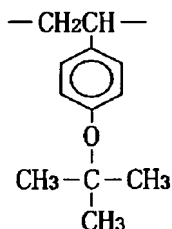
【請求項 2】 前記ベース樹脂は、光の照射によりアルカリ性現像液に対する溶解性が変化する基を持つポリスチレン誘導体を含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【請求項 3】 前記ポリスチレン誘導体は、【化 1】、【化 2】及び【化 3】のうちの少なくとも 1 つのユニットを含んでいることを特徴とする請求項 2 に記載のパターン形成方法。

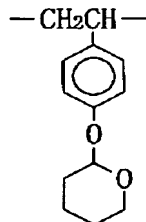
## 【化 1】



## 【化 2】



## 【化 3】



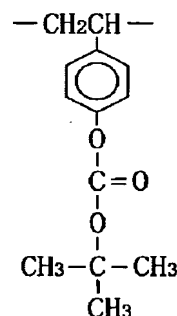
【請求項 4】 膜厚が 200 nm であるときに 140 nm 帯～160 nm 帯の光に対する透過率が 40% 以上であり且つ酸の作用により分解するベース樹脂と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを有するレジスト材料からなるレジスト膜を形成する工程と、

前記レジスト膜に 140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なった後、パターン露光されたレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とするパターン形成方法。

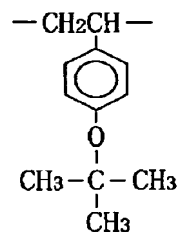
【請求項 5】 前記ベース樹脂は、酸に作用よりアルカリ性現像液に対する溶解性が変化する基を持つポリスチレン誘導体を含んでいることを特徴とする請求項 4 に記載のパターン形成方法。

10 【請求項 6】 前記ポリスチレン誘導体は、【化 4】、【化 5】及び【化 6】のうちの少なくとも 1 つのユニットを含んでいることを特徴とする請求項 5 に記載のパターン形成方法。

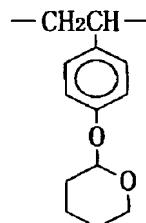
## 【化 4】



## 【化 5】



## 【化 6】



【請求項 7】 膜厚が 200 nm であるときに 140 nm 帯～160 nm 帯の光に対する透過率が 40% 以上である第 1 のベース樹脂と、酸の作用により分解する第 2 のベース樹脂と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを有するレジスト材料からなるレジスト膜を形成する工程と、

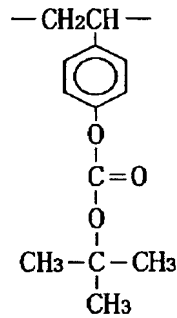
前記レジスト膜に 140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なった後、パターン露光されたレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とするパター

ン形成方法。

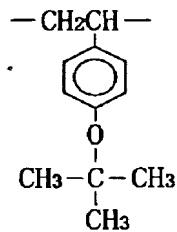
【請求項 8】 前記第 1 のベース樹脂はポリスチレン誘導体を含んでいることを特徴とする請求項 7 に記載のパターン形成方法。

【請求項 9】 前記ポリスチレン誘導体は、【化 7】、【化 8】及び【化 9】のうちの少なくとも 1 つのユニットを含んでいることを特徴とする請求項 8 に記載のパターン形成方法。

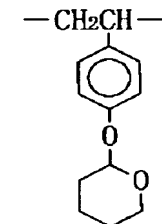
【化 7】



【化 8】



【化 9】



【請求項 10】 前記露光光は、F<sub>2</sub> エキシマレーザ又は Kr<sub>2</sub> エキシマレーザであることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レジスト膜に 140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光を照射してレジストパターンを形成するパターン形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、64 メガビットのダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM)、0.25 μm～0.18 μm のルールを持つロジックデバイス又はこれらが搭載されるシステム LSI などの大規模集積回路を形成する場合には、ポリヒドロキシスチレン誘導体及び

酸発生剤を有する化学増幅型レジストに対して、KrF エキシマレーザ (波長：248 nm 帯) を用いるパターン露光を行なうことによりレジストパターンを形成している。

【0003】 また、0.15 μm～0.13 μm のルールを持つ 256 メガビットの DRAM 若しくは 1 ギガビット DRAM 又はこれらが搭載されるシステム LSI などの大規模集積回路を形成する場合には、KrF エキシマレーザよりも波長が短い ArF エキシマレーザ (波長：193 nm 帯) を露光光として用いるパターン形成方法の開発が進められている。

【0004】 ところで、KrF エキシマレーザ用のポリヒドロキシスチレン誘導体を含む化学増幅型レジストは、ポリヒドロキシスチレン誘導体に含まれる芳香環の 193 nm 帯の光に対する吸収度が大き過ぎるため、露光光がレジスト膜の下部にまで均一に到達できないので、ArF エキシマレーザ用のレジストとしては好ましくない。

【0005】 そこで、ArF エキシマレーザ用のレジストとしては、芳香環を含まないポリアクリル酸誘導体を有する化学増幅型レジストが検討されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、0.13 μm よりも微細なパターンを形成するためには、露光光として、ArF エキシマレーザよりも波長が短い、F<sub>2</sub> エキシマレーザ (波長：157 nm 帯) 又は Kr<sub>2</sub> エキシマレーザ (波長：146 nm 帯) などのように、140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光を用いることが必要になる。

【0007】 そこで、従来から知られているレジスト材料、具体的には、g 線又は i 線用に用いられるノボラック樹脂及びナフトキノンジアジド感光剤を有するレジスト材料、KrF エキシマレーザ用に用いられるポリヒドロキシスチレン誘導体を含むレジスト材料、及び ArF エキシマレーザ用に用いられるポリアクリル酸誘導体を含むレジスト材料などからなるレジスト膜に対して、140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光、例えば F<sub>2</sub> エキシマレーザを用いてレジストパターンを形成してみたところ、矩形状の断面を持つ良好なパターン形状が得られなかった。

【0008】 前記に鑑み、本発明は、140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光を用いて良好な形状を持つレジストパターンが得られるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本件発明者らは、従来のレジスト材料を用いると、良好なパターン形状が得られない原因について検討を加えた結果、従来のレジスト材料は、140 nm 帯～160 nm 帯の波長を持つ露光光に対する透過率が低いので、露光光がレジスト膜の底部

にまで十分に到達しないためであると考えた。

【0010】そこで、レジスト膜の膜厚及びベース樹脂の140nm帯～160nm帯の光に対する透過率と、これらを用いたときのパターン形状との関係について実験を重ねた結果、膜厚が200nmであるときに透過率が40%以上であれば、良好な断面形状を持つレジストパターンが得られるということを見出した。

【0011】ちなみに、従来から知られている、ノボラック樹脂及びナフトキノンジアジド感光剤を有するレジスト材料、ポリヒドロキシスチレン誘導体を含むレジスト材料及びポリアクリル酸誘導体を含むレジスト材料を用いると、膜厚が200nmであるときの透過率は10%以下が多いと共に、透過率が最も高いときでも40%未満であった。

【0012】本発明に係る第1のパターン形成方法は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上であるベース樹脂を有するレジスト材料からなるレジスト膜を形成する工程と、レジスト膜に140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なった後、パターン露光されたレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する工程とを備えている。

【0013】第1のパターン形成方法によると、レジスト材料は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上であるベース樹脂を有しているため、140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜の底部にまで確実に露光光が到達するので、矩形状の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

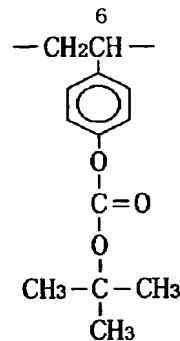
【0014】第1のパターン形成方法において、ベース樹脂は、光の照射によりアルカリ性現像液に対する溶解性が変化する基を持つポリスチレン誘導体を含んでいることが好ましい。

【0015】このようにすると、ポリスチレン誘導体を含むレジスト膜は、膜厚が200nmであるときの140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率は確実に40%以上になると共に、ドライエッチングに対する耐性が高いので、より良好な断面形状を持つレジストパターンを形成することができる。

【0016】この場合、ポリスチレン誘導体は、【化10】、【化11】及び【化12】のうちの少なくとも1つのユニットを含んでいることが好ましい。

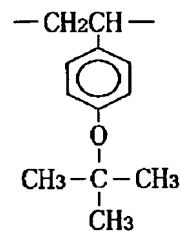
【0017】

【化10】



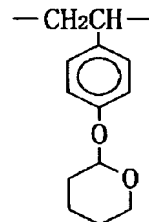
【0018】

【化11】



【0019】

【化12】



【0020】このようにすると、膜厚が200nmであるときの140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率をより確実に40%以上にすることができ、パターン形状は確実に矩形状になる。

【0021】本発明に係る第2のパターン形成方法は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の光に対する透過率が40%以上であり且つ酸の作用により分解するベース樹脂と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを有するレジスト材料からなるレジスト膜を形成する工程と、レジスト膜に140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なった後、パターン露光されたレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する工程とを備えている。

【0022】第2のパターン形成方法によると、レジスト材料は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上であるベース樹脂を有しているため、140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜の底部にまで確実に露光光が到達し、レジスト膜の底部においても酸発生剤から確実に酸が発生するので、矩形状の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

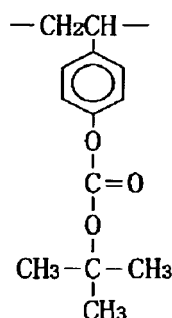
【0023】第2のパターン形成方法において、ベース樹脂は、酸の作用によりアルカリ性現像液に対する溶解性が変化するポリスチレン誘導体を含んでいることが好ましい。

【0024】このようにすると、ポリスチレン誘導体を含むレジスト膜は、膜厚が200nmであるときの140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率は確実に40%以上になると共に、ドライエッチングに対する耐性が高いので、より良好な断面形状を持つレジストパターンを形成することができる。

【0025】この場合、ポリスチレン誘導体は、【化13】、【化14】及び【化15】のうちの少なくとも1つのユニットを含んでいることが好ましい。

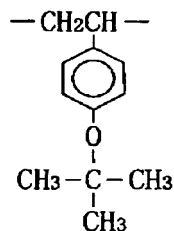
【0026】

【化13】



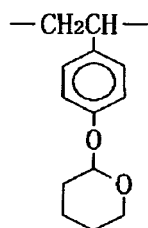
【0027】

【化14】



【0028】

【化15】



【0029】このようにすると、膜厚が200nmであるときの140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率をより確実に40%以上にすることができ、パターン形状は確実に矩形状になる。

【0030】本発明に係る第3のパターン形成方法は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の光に対する透過率が40%以上である第1のベー

ス樹脂と、酸の作用により分解する第2のベース樹脂と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを有するレジスト材料からなるレジスト膜を形成する工程と、レジスト膜に140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なった後、パターン露光されたレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する工程とを備えている。

【0031】第3のパターン形成方法によると、レジスト材料は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上である第1のベース樹脂を有しているため、140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜の底部にまで確実に露光光が到達し、レジスト膜の底部においても酸発生剤から確実に酸が発生する。このため、第2のベース樹脂が酸発生剤から発生した酸によって分解して現像液に対して可溶性に変化するので、矩形状の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

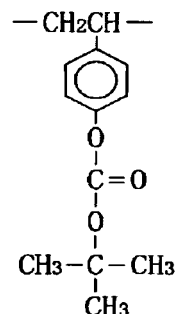
【0032】第3のパターン形成方法において、第1のベース樹脂はポリスチレン誘導体を含んでいることが好ましい。

【0033】このようにすると、ポリスチレン誘導体を含むレジスト膜は、膜厚が200nmであるときの140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率は確実に40%以上になると共に、ドライエッチングに対する耐性が高いので、より良好な断面形状を持つレジストパターンを形成することができる。

【0034】この場合、ポリスチレン誘導体は、【化16】、【化17】及び【化18】のうちの少なくとも1つのユニットを含んでいることが好ましい。

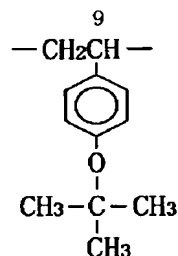
【0035】

【化16】



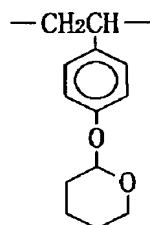
【0036】

【化17】



【0037】

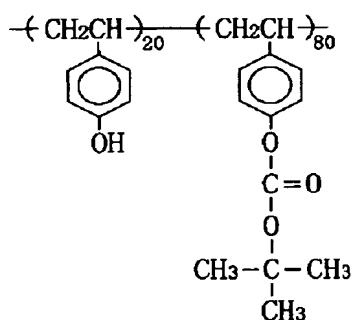
【化18】



ベース樹脂……【化19】に示す樹脂  
 溶媒……ジグライム

【0043】

【化19】



【0044】次に、図1(a)に示すように、前記の組成を有するレジスト材料を半導体基板10上にスピコートした後、プリベークして、0.3μmの膜厚を有するレジスト膜11を形成する。ベース樹脂がアルカリ難溶性であるため、レジスト膜11はアルカリ難溶性である。

【0045】次に、図1(b)に示すように、レジスト膜11に対してマスク12を介して、F<sub>2</sub>エキシマレーザ13を照射してパターン露光を行なう。このようにすると、ベース樹脂の透明性が高いので、露光光はレジスト膜11の底部にまで確実に到達する。このため、レジスト膜11の露光部11aにおいては、ベース樹脂がF<sub>2</sub>エキシマレーザ13により分解するので、アルカリ性現像液に対して可溶性に変化する一方、レジスト膜11の未露光部11bはアルカリ性現像液に対して難溶性のままである。

【0046】次に、レジスト膜11に対して、例えばテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液等のアルカリ性の現像液を用いて現像処理を行なう。このようにすると、レジスト膜11の露光部11aが現像液に

10

10

20

30

40

50

【0038】このようにすると、膜厚が200nmであるときの140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率をより確実に40%以上にすることができるので、パターン形状は確実に矩形状になる。

【0039】第1～第3のパターン形成方法においては、露光光としてF<sub>2</sub>エキシマレーザ又はKr<sub>2</sub>エキシマレーザを用いることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】(第1の実施形態)以下、本発明の第1の実施形態に係るパターン形成方法について、図1(a)～(c)を参照しながら説明する。

【0041】まず、第1の実施形態に係るレジスト材料として、以下の組成物を準備する。

【0042】

2g

20g

溶解するので、図1(c)に示すように、レジスト膜11の未露光部11bからなるレジストパターン14が得られる。

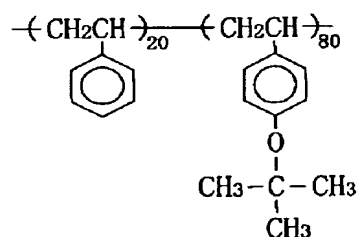
【0047】第1の実施形態によると、【化19】に示す樹脂は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上である特性を有しているため、157nm帯の波長を持つF<sub>2</sub>エキシマレーザ13を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜11の露光部11aの底部にまで確実に露光光が到達するので、矩形状の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

【0048】また、【化19】に示す樹脂はポリスチレン誘導体を含むため、ベース樹脂のドライエッチングに対する耐性が高いので、より良好なパターン形状が得られる。

【0049】尚、第1の実施形態におけるベース樹脂としては、【化19】に示す樹脂を用いたが、これに代えて、【化19】、【化20】及び【化21】のうちの少なくとも1つのユニットを含んでおればよい。

【0050】

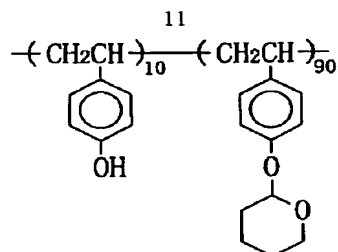
【化20】



【0051】

【化21】





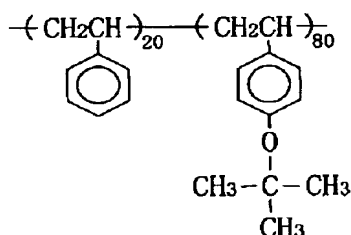
ベース樹脂……〔化22〕に示す樹脂

酸発生剤……トリフェニルスルフォニウムトリフレート

溶媒……ジグライム

【0055】

〔化22〕



【0056】次に、図2(a)に示すように、前記の組成を有するレジスト材料を半導体基板20上にスパインコートした後、プリベークして、0.3μmの膜厚を有するレジスト膜21を形成する。ベース樹脂がアルカリ難溶性であるため、レジスト膜21はアルカリ難溶性である。

【0057】次に、図2(b)に示すように、レジスト膜21に対してマスク22を介して、F<sub>2</sub>エキシマレーザ23を照射してパターン露光を行なう。このようにすると、ベース樹脂の透明性が高いため、露光光はレジスト膜21の底部にまで確実に到達するので、レジスト膜21の底部においても酸発生剤から確実に酸が発生する。このため、レジスト膜21の露光部21aにおいては、ベース樹脂がF<sub>2</sub>エキシマレーザ23及び酸発生剤から発生した酸により分解するため、アルカリ性現像液に対して可溶性に変化する一方、レジスト膜21の未露光部21bはアルカリ性現像液に対して難溶性のままである。

【0058】次に、図2(c)に示すように、半導体基板20上にはレジスト膜21をホットプレート24により加熱する。このようにすると、レジスト膜21における露光部21aにおいては、酸発生剤からの酸の発生が促進されるため、ベース樹脂の分解が促進される。

【0059】次に、レジスト膜21に対して、例えばテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液等のアルカリ性の現像液を用いて現像処理を行なう。このようにすると、レジスト膜21の露光部21aが現像液に溶解するので、図2(d)に示すように、レジスト膜21の未露光部21bからなるレジストパターン25が得られる。

12

【0052】(第2の実施形態)以下、本発明の第2の実施形態に係るパターン形成方法について、図2(a)～(d)を参照しながら説明する。

【0053】まず、第2の実施形態に係るレジスト材料として、以下の組成物を準備する。

【0054】

2 g

0.04 g

20 g

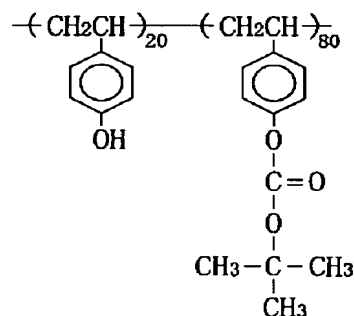
【0060】第2の実施形態によると、〔化22〕に示す樹脂は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上である特性を有しているため、157nm帯の波長を持つF<sub>2</sub>エキシマレーザ23を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜21の露光部21aの底部にまで確実に露光光が到達し、レジスト膜21の露光部21aの底部において酸発生剤から確実に酸が発生するので、矩形の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

【0061】また、〔化22〕に示す樹脂はポリスチレン誘導体を含むため、ベース樹脂のドライエッチングに対する耐性が高いため、より良好なパターン形状が得られる。

【0062】尚、第2の実施形態におけるベース樹脂としては、〔化22〕に示す樹脂を用いたが、これに代えて、〔化22〕、〔化23〕及び〔化24〕のうちの少なくとも1つのユニットを含んでおればよい。

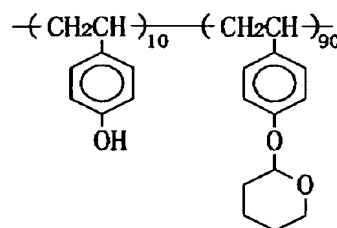
【0063】

〔化23〕



【0064】

〔化24〕



【0065】(第3の実施形態)以下、本発明の第3の

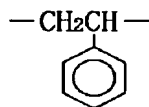
実施形態に係るパターン形成方法について、図 2 (a) ~ (d) を参照しながら説明する。

【0066】まず、第 3 の実施形態に係るレジスト材料

第 1 のベース樹脂……	【化 25】に示す樹脂	0.6 g
第 2 のベース樹脂……	【化 26】に示す樹脂	1.4 g
酸発生剤……	トリフェニルスルフォニウムトリフレート	0.04 g
溶媒……	ジグライム	20 g

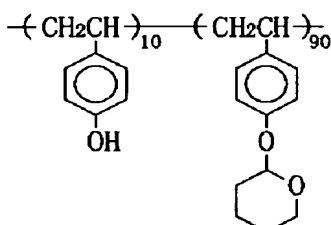
【0068】

【化 25】



【0069】

【化 26】



【0070】次に、図 2 (a) に示すように、前記の組成を有するレジスト材料を半導体基板 20 上にスピコートした後、プリベークして、0.3 μm の膜厚を有するレジスト膜 21 を形成する。第 1 のベース樹脂及び第 2 のベース樹脂がアルカリ難溶性であるため、レジスト膜 21 はアルカリ難溶性である。

【0071】次に、図 2 (b) に示すように、レジスト膜 21 に対してマスク 22 を介して、F<sub>2</sub> エキシマレーザ 23 を照射してパターン露光を行なう。このようにすると、第 1 のベース樹脂の透明性が高いため、露光光はレジスト膜 21 の底部にまで確実に到達するので、レジスト膜 21 の底部においても酸発生剤から確実に酸が発生する。このため、レジスト膜 21 の露光部 21 a においては、第 2 のベース樹脂が F<sub>2</sub> エキシマレーザ 23 及び酸発生剤から発生した酸により分解するので、アルカリ性現像液に対して可溶性に変化する一方、レジスト膜 21 の未露光部 21 b はアルカリ性現像液に対して難溶性のままである。

【0072】次に、図 2 (c) に示すように、半導体基板 20 上にはレジスト膜 21 をホットプレート 24 により加熱する。このようにすると、レジスト膜 21 における露光部 21 a においては、酸発生剤からの酸の発生が促進されるため、ベース樹脂の分解が促進される。

【0073】次に、レジスト膜 21 に対して、例えばテトラメチルアンモニウムハイドロキシド水溶液等のアルカリ性の現像液を用いて現像処理を行なう。このようにすると、レジスト膜 21 の露光部 21 a が現像液に溶解するので、図 2 (d) に示すように、レジスト膜 2

として、以下の組成物を準備する。

【0067】

1 の未露光部 21 b からなるレジストパターン 25 が得られる。

10 【0074】第 3 の実施形態によると、【化 25】に示す第 1 のベース樹脂は、膜厚が 200 nm であるときに 140 nm 帯~160 nm 帯の波長を持つ光に対する透過率が 40% 以上である特性を有しているため、157 nm 帯の波長を持つ F<sub>2</sub> エキシマレーザ 23 を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜 21 の露光部 21 a の底部にまで確実に露光光が到達し、レジスト膜 21 の露光部 21 a の底部において、酸発生剤から確実に酸が発生する。このため、レジスト膜 21 の露光部 21 a においては、第 2 のベース樹脂が確実に分解するので、

20 矩形の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

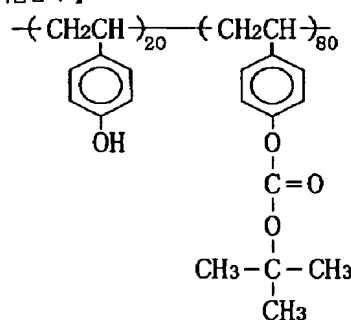
【0075】また、【化 26】に示す樹脂はポリスチレン誘導体を含むため、第 1 のベース樹脂のドライエッチングに対する耐性が高いため、より良好なパターン形状が得られる。

【0076】尚、第 3 の実施形態においては、第 1 のベース樹脂は酸的作用により分解する性質を有しているが、第 1 のベース樹脂としては、酸によって分解しないものを用いてもよい。

30 【0077】また、第 3 の実施形態における第 2 のベース樹脂としては、【化 26】に示す樹脂を用いたが、これに代えて、【化 26】、【化 27】及び【化 28】のうちの少なくとも 1 つのユニットを含んでおればよい。

【0078】

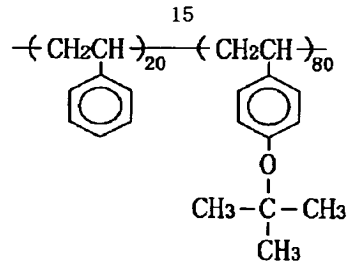
【化 27】



40

【0079】

【化 28】



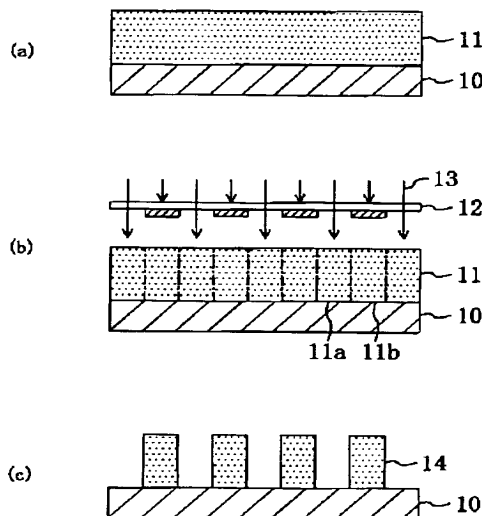
## 【0080】

【発明の効果】第1～第3のパターン形成方法によると、レジスト材料は、膜厚が200nmであるときに140nm帯～160nm帯の波長を持つ光に対する透過率が40%以上である樹脂を有しているため、140nm帯～160nm帯の波長を持つ露光光を照射してパターン露光を行なうと、レジスト膜の露光部においては、露光光がレジスト膜の底部にまで確実に到達するので、矩形状の断面を有する良好なパターン形状が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(c)は、本発明の第1の実施形態に係るパターン形成方法の各工程を示す断面図である。

【図1】

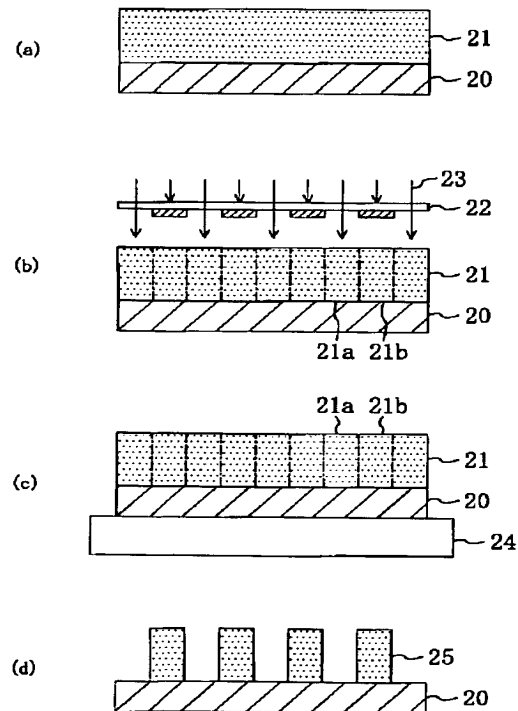


【図2】(a)～(d)は、本発明の第2又は第3の実施形態に係るパターン形成方法の各工程を示す断面図である。

## 【符号の説明】

- 10 半導体基板
- 11 レジスト膜
- 11a 露光部
- 11b 未露光部
- 12 マスク
- 13 F<sub>2</sub>エキシマレーザ
- 14 レジストパターン
- 20 半導体基板
- 21 レジスト膜
- 21a 露光部
- 21b 未露光部
- 22 マスク
- 23 F<sub>2</sub>エキシマレーザ
- 24 ホットプレート
- 25 レジストパターン

【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 F 7/20	5 0 2	G 0 3 F 7/20	5 0 2
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 1 5 B

(72) 発明者 笹子 勝  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム (参考) 2H025 AA03 AA09 AB16 AC08 AD03  
BE00 BE10 BG00 BJ00 CB17  
CB41 FA17  
2H097 BA06 CA13 FA06 JA03 LA10  
4J002 BC03X BC12W EV296 GP03  
GQ05  
4J100 AB02Q AB07P AB07Q BA02P  
BA03Q BA04P BA22P BC53P  
CA04 DA62 JA46  
5F046 CA04 CA07 JA21 JA22 LA12  
LA14